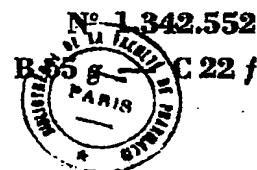


BREVET D'INVENTION

P.V. n° 919.341

Classification internationale :



Dispositif de convoyage de matériau en feuille.

Société dite : ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES LIMITED résidant en Grande-Bretagne.

Demandé le 20 décembre 1962, à 16^h 47^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 30 septembre 1963.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 45 de 1963.)

(Demande de brevet déposée en Grande-Bretagne le 20 décembre 1961,
sous le n° 45.640/1961, au nom de la demanderesse.)

La présente invention a trait au convoyage de matériau en feuille ou en bande de telle manière que la surface de celui-ci ne puisse être anormalement éraflée ou endommagée de quelque autre façon que ce soit par le matériel utilisé au convoyage de la feuille. Le convoyage du matériau en feuille peut intervenir durant le temps où celui-ci est réchauffé, refroidi, ou soumis à d'autres types de traitements. Dans la suite du texte, le vocable « feuille » devra s'entendre feuille ou bande.

L'invention a trait en particulier, mais non exclusivement, au passage d'aluminium en feuille dans un four à recuire. L'aluminium dans l'état où il arrive à un tel four présente une surface d'un très beau poli. Mais l'aluminium étant malheureusement un métal relativement tendre peut facilement voir sa surface polie éraflée par des contacts avec le matériel assurant son convoyage à l'entrée et à la traversée du four. La valeur marchande de l'aluminium s'en trouve diminuée à la suite des dégradations subies par la surface du métal au cours de son traitement thermique. D'un autre côté, si le matériau en feuille qui n'est pas nécessairement de l'aluminium a été revêtu d'un produit de finissage, pour sa protection ou sa décoration, produit tel que peinture ou vernis, il peut être désirable d'assurer le convoyage du matériau en feuille revêtu, de telle manière que le revêtement ne puisse être exposé à des contacts nuisibles durant le convoyage. Au cours de ce convoyage, il peut aussi être désirable de chauffer la bande revêtue pour enlever les fractions volatiles de la peinture ou du vernis et pour durcir sa fraction solide.

L'objet de la présente invention est de présenter un dispositif permettant d'éviter durant le convoyage toute détérioration de la surface du matériau, qu'il s'agisse d'un matériau facile à érafler par nature ou d'un matériau muni d'un revêtement ayant cette caractéristique.

Pour le convoyage de matériau métallique en feuille le long d'un trajet prédéterminé, l'invention réalise un dispositif d'amenée d'un gaz sous pression dans un espace situé sous la voie de manière que le matériau en feuille soit supporté par le gaz et pratiquement libéré de tout contact avec des matériaux solides sur tout son trajet. On peut se servir du gaz comme agent véhiculeur de la chaleur à destination ou en provenance du matériau à convoyer ou pour enlever les fractions volatiles d'une peinture ou vernis, utilisé comme revêtement du matériau.

Différents dispositifs peuvent être adoptés pour la mise en œuvre de l'invention. On peut réaliser le coussin gazeux porteur, constitué de préférence par de l'air, en amenant le gaz sous pression à une conduite présentant un orifice ou une pluralité d'orifices, convenablement répartis le long de la voie suivie par le matériau en feuille, de manière à maintenir une certaine pression gazeuse sous la feuille. Le gaz introduit sous la feuille est admis à s'échapper sur les bords de celle-ci, la pression entretenue sous la feuille étant déterminée par le flux d'échappement du gaz sur les bords de la feuille et dépendant d'un certain nombre de facteurs dont le débit d'admission du gaz et les caractéristiques géométriques du pourtour de la feuille.

Dans un autre type de dispositif, on fait appel à des jets gazeux dirigés de bas en haut sur la face inférieure de la feuille, de manière que celle-ci soit portée à peu près horizontalement au-dessus de son aire de projection par l'effet conjugué des mouvements de tous les jets mis en œuvre. Pour assurer la stabilité de la feuille, on peut simultanément faire appel à d'autres jets gazeux dirigés de haut en bas sur la face supérieure de la feuille.

En plus de ce qui précède, on va utiliser simultanément le flux gazeux arrivant sous la feuille avec les gradients de perte de charge analogues à ceux

qui existent dans une canalisation transportant un fluide en écoulement et la pression positive qui en résulte peut contribuer à soulever la feuille.

On considère comme tout un dispositif par lequel on peut porter un matériau en feuille libre de tout contact avec des matériaux solides, par l'un quelconque ou par une combinaison quelconque des procédés que l'on vient de décrire.

L'invention présente un intérêt particulier pour le convoyage d'aluminium poli en feuille à l'entrée et à la traversée d'un four à recuire. Pour la mise en œuvre de l'invention, dans ce cas particulier, le dispositif d'amenée du gaz sous pression est situé entre les côtés de la voie suivie par l'aluminium en feuille à son approche du four, à son entrée dans celui-ci et à sa sortie de celui-ci, de telle manière que la feuille d'aluminium soit pratiquement portée par le gaz exclusivement et soit libérée de tout contact avec des matériaux solides sur tout son trajet.

Plusieurs dispositifs au moyen desquels l'invention peut être mise en œuvre sont représentés quelque peu schématiquement sur les dessins annexés.

La figure 1 indique le principe d'un agencement permettant de convoyer un métal en feuille libre de tout contact direct avec un matériau solide. Selon cet agencement, la feuille 1 passe au-dessus d'une conduite en forme de caisson 2 présentant des orifices 3 dans sa paroi horizontale supérieure. Un gaz convenable, tel que de l'air, est amené sous pression au conteneur 2 par une canalisation d'admission 4. La feuille est tenue en l'air au-dessus du conteneur au moyen de l'air sortant des orifices 3. La chute de pression au-dessus des orifices peut devenir une variable importante du processus et bien que non nécessairement cantonnée à une gamme quelconque de valeurs, elle est généralement choisie pour répondre aux exigences de chaque cas particulier.

Forme géométrique et taille des orifices dépendent du matériau à convoyer. Si celui-ci se présente sous forme de disques qui ne recouvrent nécessairement qu'une partie de la surface horizontale de la conduite, de sorte que l'air sortant des orifices ne rencontre aucun obstacle sur une portion notable de la surface supérieure de la conduite, il est nécessaire de restreindre la taille des orifices de manière à réduire les pertes d'air au-dessus de ceux de ces orifices qui ne sont pas recouverts par des disques. Mais si le matériau se présente sous forme de feuilles rectangulaires discrètes, l'espacement entre feuilles adjacentes pouvant être réduit au minimum, ou encore sous forme de bande continue, la taille des orifices peut être augmentée. Par exemple dans le cas de feuilles d'aluminium sous forme de bande ayant un poids de 4,40 kg/m², les orifices peuvent être d'un diamètre d'envi-

ron 19 mm et être uniformément répartis avec un espacement de 10 cm, en utilisant une pression d'air de 0,007 kg/cm². Si le poids par mètre carré est porté à 8,80 kg, la pression peut être élevée à 0,014 kg/cm².

Si en plus de son rôle pour le convoyage du matériau, l'air est réchauffé en vue d'un apport de chaleur au matériau, la vitesse du flux d'air est calculée en fonction de la quantité de chaleur qu'il y a lieu de transmettre.

On obtient un meilleur transfert de chaleur par des jets à de grandes vitesses perpendiculairement à la surface du matériau. On peut produire ces jets au moyen d'un distributeur en forme de plaque perforée situé à une distance de la feuille comprise entre un et cinq diamètres de trous; la superficie totale des trous par rapport à celle du distributeur est de préférence comprise entre 1 et 5 %.

Si le matériau est déjà chaud et s'il s'agit au contraire d'assurer son refroidissement, les mêmes considérations s'appliquent, la température de l'air étant maintenue autant que possible au voisinage de l'ambiante, le refroidissement de l'air étant prévu en cas de besoin.

En vue de réduire le débit de gaz requis pour atteindre le niveau voulu de portage, il peut être nécessaire, ou à tout le moins désirable, de disposer des parois de fermeture le long des bords opposés de la feuille, de manière à diminuer l'importance de l'échappement d'air tout autour des lisières de la feuille. La figure 2 montre un tel agencement dans lequel les parois 5 sont dressées le long des bords opposés de la feuille. Dans cet agencement, la pluralité d'orifice 3 utilisés dans la figure 1 est remplacée par un orifice longitudinal unique 6, disposé de préférence selon le même axe que celui de la feuille. Comme le montre la figure 2, la feuille va se soulever jusqu'à ce que ses bords arrivent à une position sensiblement de niveau avec les lisières supérieures des parois de fermeture 5. Le gaz va alors s'échapper à partir de l'espace compris entre les bords de la feuille et les cloisons de fermeture, en permettant à la feuille de « flotter » tout au long d'une voie sensiblement parallèle aux lisières supérieures des parois de fermeture. Ces parois 5 peuvent être d'une hauteur d'environ 75 mm et en vue de s'adapter à différentes dimensions de feuilles, la distance comprise entre les parois est prévue réglable. Les faces internes des parois de fermeture 5 peuvent être franchement verticales ou légèrement inclinées de manière à se rapprocher l'une de l'autre en descendant. Dans le cas où il est nécessaire de prévoir un échange de chaleur entre air et feuille, on utilise au lieu et place de l'orifice longitudinal 6 une pluralité d'orifices semblables à ceux indiqués en 3 sur la figure 1.

L'agencement représenté sur la figure 3 est des-

tiné au convoyage de feuilles discrètes d'une forme quelconque. Celui-ci est assuré par l'existence de chevilles verticales 7 agissant sur les lisières arrière des feuilles discrètes 8 et attachées à un convoyeur continu 9, l'agencement de celui-ci étant tel qu'il ne puisse gêner l'écoulement de gaz arrivant sous les feuilles. A cette fin, le convoyeur présente des courroies espacées 10, d'où partent les chevilles et on a recours à l'utilisation d'orifices disposés dans le plan horizontal supérieur du conteneur, comme dans l'agencement de la figure 1. On peut aussi bien disposer les courroies au-dessus de la feuille, les chevilles 7 en partant dans ce cas de haut en bas. Comme on l'a expliqué ci-dessus, la feuille peut être admise à « flotter », le gaz s'échappant directement des régions situées sous les lisières, ou bien la feuille peut être enfermée en totalité ou en partie au moyen de parois de fermeture, de manière que la feuille soit amenée à « flotter » pratiquement au niveau du sommet de ces parois de fermeture.

Si l'on veut que ces parois de fermeture entourent complètement chaque feuille considérée séparément, on peut adopter l'agencement de variante représenté sur la figure 4. Dans ce cas, les parois 11 disposées le long des lisières de la feuille, perpendiculaire à la direction du mouvement, sont attachées aux courroies du convoyeur. Ces parois 11 peuvent alors remplacer les chevilles 7, bien qu'elles soient représentées comme utilisées en plus des chevilles.

Les agencements décrits jusqu'ici étaient principalement destinés au portage de feuille. Si, comme il peut être désirable de le faire, le convoyage de la feuille (ou des feuilles) est destiné au transfert à l'approche, à l'entrée et à la sortie d'un four, le gaz introduit dans l'espace situé sous la feuille peut être réchauffé et servir comme agent d'apport de la chaleur à la feuille.

L'élévation de température du gaz jointe à la compression nécessaire avant l'introduction du gaz dans l'espace situé sous la feuille donne le moyen de fournir la chaleur nécessaire. En outre, le gaz peut être chauffé par davantage de moyens que ceux généralement admis; par exemple passage dans un réchauffeur électrique convenable, ou emploi des gaz à haute température produits par la combustion de gaz ou d'huile combustible, ou passage dans un réchauffeur avec brûleur à fuel. Un tel agencement n'empêche pas la mise en œuvre de moyens additionnels de chauffage de la feuille, par exemple l'admission de gaz chaud à la surface supérieure de la feuille ou au-dessus de celle-ci, chauffage par rayonnement ou par induction.

Pour conserver la chaleur du gaz à température élevée s'échappant de l'espace situé en dessous de la feuille suspendue ou pour conserver le gaz lui-même, quand celui-ci est de nature à donner

une atmosphère conditionnée, par exemple de l'azote, ce gaz peut être recyclé au moyen d'une soufflerie 12, telle que celle représentée à titre d'exemple sur la figure 5, qui montre la feuille 1 en voie de convoyage pour la traversée de la chambre de four 13 et portée dans la chambre par du gaz mis en circulation par la soufflerie 12. Le ou les orifices par lesquels le gaz est admis sous la feuille et les autres dispositifs adoptés pour le convoyage de la feuille ne sont pas représentés sur cette figure, mais ils peuvent prendre l'une quelconque des formes décrites ci-dessus en liaison avec les figures déjà vues.

On peut, comme le montre la figure 6, soit faire passer le gaz dans un échangeur de chaleur 14 où il abandonne une partie de sa chaleur sensible à un courant séparé de gaz en cours d'introduction sous la feuille et l'évacuer ensuite à l'atmosphère, soit le refroidir en le faisant passer dans un échangeur de chaleur additionnel convenable (non représenté) et le renvoyer à la soufflerie 12 d'où il est recyclé dans le four.

Après son chauffage, la feuille peut être simultanément portée et refroidie par l'introduction de gaz froid dans l'espace sous-jacent. Si la feuille est chauffée et/ou refroidie par le gaz venant frapper sa face inférieure, à la manière décrite ci-dessus, on peut voir se produire des gradients indésirables de température dans le sens de la largeur de la feuille. Ces gradients peuvent être réduits en soutirant une fraction du gaz par des orifices de forme quelconque situés sous la feuille et en diminuant de cette façon la quantité de gaz qui s'échappe sur le pourtour de la feuille. C'est l'objet des figures 7 et 8. La conduite 2 est représentée comme étant munie sur sa paroi supérieure d'une pluralité d'orifices 3 répartis par lesquels le gaz introduit sous pression dans la conduite sort sous la forme d'une pluralité de jets pour constituer un coussin sous la feuille 8 et comme étant munie également d'une pluralité de conduite 15 pour permettre au gaz du coussin de s'échapper par une voie autre que celle du pourtour des lisières de la feuille. Les conduits 15 se terminent à leur partie basse dans la paroi inférieure de la conduite 2, de manière à évacuer le gaz sortant des conduits à l'atmosphère ou encore à l'entrée d'une soufflerie de recyclage du gaz ou d'un échangeur de chaleur refroidisseur relié à la soufflerie à la manière décrite ci-dessus.

De façon analogue, l'évacuation d'une partie du gaz par les conduits 15 situés sous la feuille est également utilisée comme moyen de réduire la déformation de la feuille résultant des gradients de pression existant sous la feuille par suite de l'écoulement du gaz en direction des lisières de la feuille.

L'évacuation du gaz par les orifices 15 va également permettre d'accroître le débit de gaz sans

perte de stabilité ni soutènement exagéré du matériau en feuille, l'accroissement du débit amenant une amélioration du transfert de chaleur entre le gaz et le matériau en feuille.

Quand on utilise des jets gazeux séparés pour porter le matériau, comme par exemple dans l'agencement représenté sur les figures 7 et 8, il est possible d'observer une certaine instabilité dans l'espacement vertical entre le matériau en feuille et les orifices 3 par lesquels les jets de gaz sortent de la conduite. Le positionnement en hauteur de la feuille peut être stabilisé en dirigeant sur elle des jets descendants.

La figure 9 représente un agencement qui a été conçu pour obtenir cette stabilisation en hauteur de la feuille. Dans cet arrangement, on fait appel à des jets dirigés de haut en bas en plaçant, au-dessus de la conduite 2 d'où sortent les jets dirigés de bas en haut, un conteneur semblable 16 présentant dans sa paroi inférieure des orifices 17 par lesquels sortent des jets gazeux dirigés de haut en bas. Le conteneur 16 est disposé de manière que sa paroi inférieure soit sensiblement parallèle à la face supérieure de la feuille 8 et laisse un certain espacement, les jets sortant par les orifices 17 viennent frapper la face supérieure de la feuille en la stabilisant à la manière décrite ci-dessus. Le conteneur 16 reçoit du gaz sous pression et, dans l'agencement représenté, ce gaz est fourni par la même source qui fournit le gaz allant à la conduite 2, en reliant en plus la canalisation 18, qui mène à la source de gaz sous pression, au conteneur 16 par l'intermédiaire de la dérivation 19.

Si l'on se sert du gaz pour chauffer ou refroidir le matériau en feuille, l'effet de chauffage ou de refroidissement peut être accru en chauffant ou réchauffant, suivant le cas, le gaz qui alimente les jets dirigés de haut en bas qui sortent du conteneur supérieur 16 pour venir frapper la face supérieure du matériau. En outre, par un réglage convenable des débits des deux catégories de jets, ascendants et descendants, le débit massique global peut être fortement accru sans compromettre le positionnement ou la stabilité du matériau en feuille. Le transfert de chaleur entre ce matériau et le gaz s'en trouve considérablement augmenté.

Si les lisières longitudinales des feuilles sont enfermées de telle manière que le gaz sortant de l'espace situé soit en dessous, soit en dessus de ces lisières soit recueilli, on peut faire en sorte que ce gaz abandonne sa chaleur sensible par recyclage (dans un échangeur de chaleur, si on le veut), à la manière décrite à propos de la figure 6. On peut de cette façon arriver à une beaucoup plus complète utilisation de la chaleur dépensée. D'un autre côté, si le gaz utilisé est de nature à fournir une atmosphère conditionnée à l'équipement, la récupération du gaz lui-même peut être désirable, en dehors de

la récupération de la chaleur sensible de ce gaz.

On a surtout traité jusqu'ici de l'intérêt qu'il y a à récupérer la chaleur sensible du gaz, lorsqu'il a été réchauffé, qui est utilisé pour soutenir la feuille. Dans certains cas, il peut être désirable de refroidir la feuille, au lieu de la chauffer; on fait appel alors à un gaz initialement refroidi, qui s'échauffe au contact de la feuille et il s'agit de dissiper la chaleur sensible de ce gaz avant de le renvoyer au contact de la feuille. A cette fin, l'échangeur de chaleur représenté sur la figure 6 sert à extraire la chaleur de gaz pour le refroidir avant son renvoi au dispositif réfrigérant de l'équipement. L'échangeur de chaleur peut alors comprendre un réfrigérateur ou autre appareil semblable en vue d'assurer l'extraction au maximum de la chaleur sensible du gaz.

On remarquera que l'invention traite de l'aspect le plus général du transport de matériau en feuille et fournit par exemple un moyen simple de manutentionner un matériau en feuille en remplacement du convoyeur horizontal à rouleaux couramment utilisé jusqu'ici. Le mode de portage ainsi proposé est pratiquement libéré de tout frottement. La feuille peut être convoyée en inclinant le convoyeur de telle manière que la feuille soit amenée à se mouvoir dans la direction voulue sous l'action de la gravité, en appliquant sur la lisière arrière de la feuille une légère percussion orientée dans la direction convenable, ou en faisant appel à des saillies dressées verticalement à partir d'un convoyeur mécanique pour pousser la lisière arrière de la feuille, à la manière déjà décrite ci-dessus.

Bien que les formes d'exécution de l'invention mentionnées jusqu'ici aient trait à un convoyeur destiné à assurer le transport, dans le sens de leur longueur, de feuilles discrètes de matériau au-dessus de la conduite, il est bien évident que le matériau en feuille peut se présenter sous la forme d'une bande continue déroulée d'un rouleau qui, après traversée d'un four, est enroulée en un autre rouleau.

Cette variante est représentée sur la figure 10, où la bande 20 est indiquée comme déroulée d'un rouleau 21 et réenroulée sur un rouleau 22. La bande est représentée comme soutenue, durant son transfert du rouleau 21 au rouleau 22, au-dessus d'une conduite 23, qui reçoit du gaz sous pression et de la face supérieure de laquelle le gaz sort par une fente, des fentes ou des ouvertures, pour former un coussin gazeux sous la bande à la manière décrite ci-dessus en utilisant l'un quelconque ou une combinaison des processus indiqués. On a représenté une soufflerie 24 envoyant dans la conduite 23 le gaz sous pression nécessaire. Dans ce cas particulier, le convoyeur en tant que tel est rendu superflu et le mouvement longitudinal requis de la bande est assuré par l'équipement moteur provoquant le déroulement de la bande à partir du

rouleau 21 et son réenroulement sur le rouleau 22. Cet organe moteur nécessaire pour assurer le mouvement n'a pas été représenté, car il ne fait pas partie de la présente invention comme tout à fait classique.

RÉSUMÉ

Dispositif de convoyage de matériau en feuille le long d'un trajet prédéterminé essentiellement caractérisé par le fait qu'on amène un gaz sous pression dans l'espace situé sous la voie suivie, de manière que le matériau en feuille soit supporté par le gaz et pratiquement libéré de tout contact avec des matériaux solides.

Le dispositif de l'invention est également caractérisé par un ou plusieurs des points suivants, pris séparément ou en combinaisons :

1° Le gaz est amené à une conduite présentant au moins un orifice par lequel sort le gaz pour former un coussin porteur sous le matériau en feuille;

2° Des parois disposées le long des lisières opposées du matériau en feuille freinent l'échappement de gaz le long des lisières et augmentent par conséquent l'effet de soulèvement produit par le gaz sortant;

3° Les parois de fermeture légèrement inclinées vont en se rapprochant l'une de l'autre en descendant;

4° Le convoyage de la feuille le long de la voie suivie par elle se fait au moyen de courroies espacées présentant des saillies destinées à venir au contact du bord arrière de chaque feuille;

5° La feuille est transportée sous forme de bande continue qui se déroule d'un premier rouleau pour se réenrouler sur un second rouleau;

6° Le gaz est maintenu à une température différente de celle de la feuille en vue d'un échange d'énergie calorifique, la chaleur emportée par le gaz étant récupérée, en fermant l'espace situé au-dessus de la feuille et en recyclant le gaz d'une face de la feuille à l'autre;

7° Une autre conduite est disposée au-dessus de la feuille et le gaz qu'elle reçoit sort par des orifices répartis sur sa face inférieure en vue de stabiliser le positionnement de la feuille et/ou provoquer un refroidissement ou chauffage de la feuille.

Société dite :

ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES LIMITED

Par procuration :

Office Jones

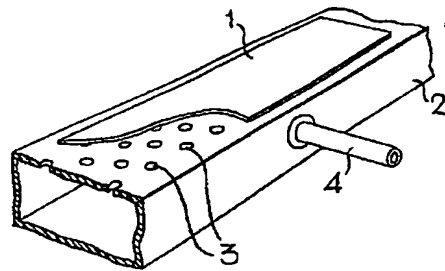


Fig. 1.

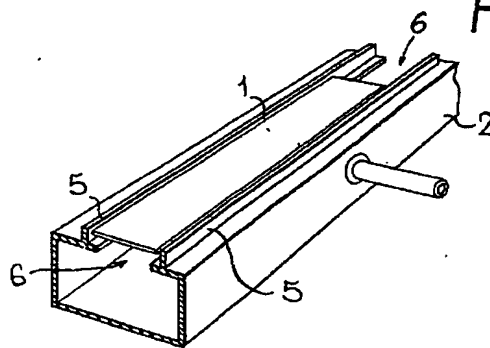


Fig. 2.

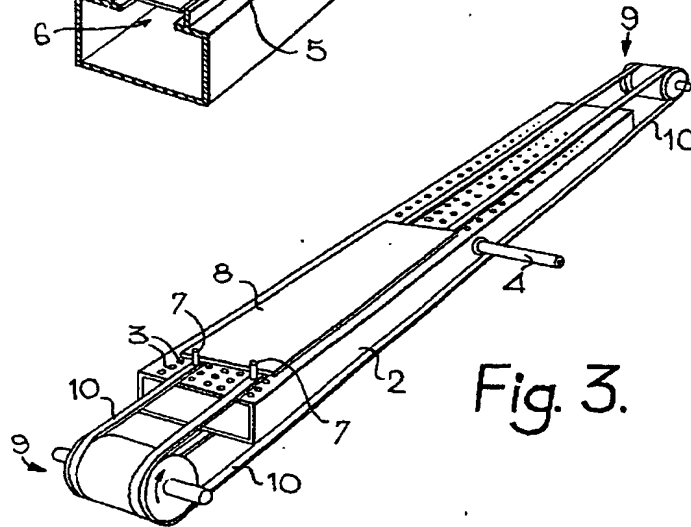
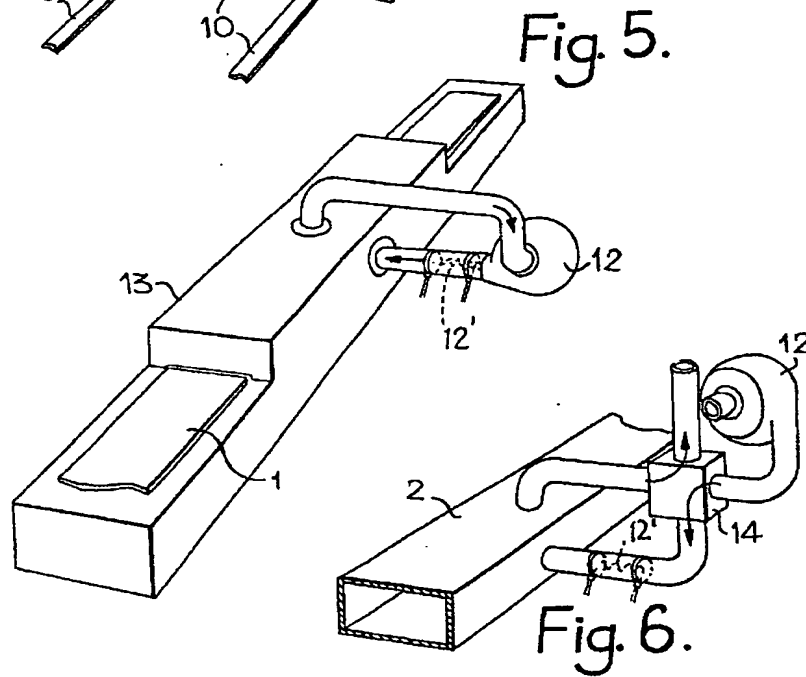
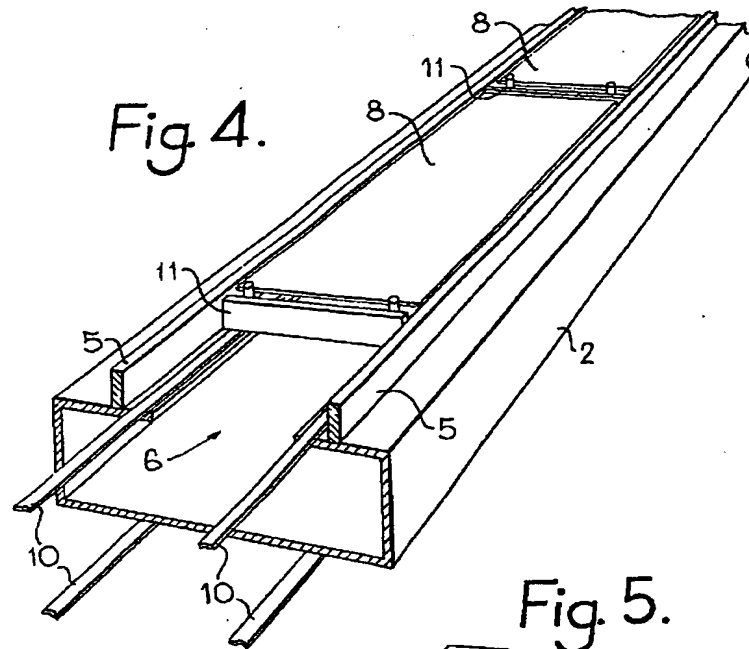
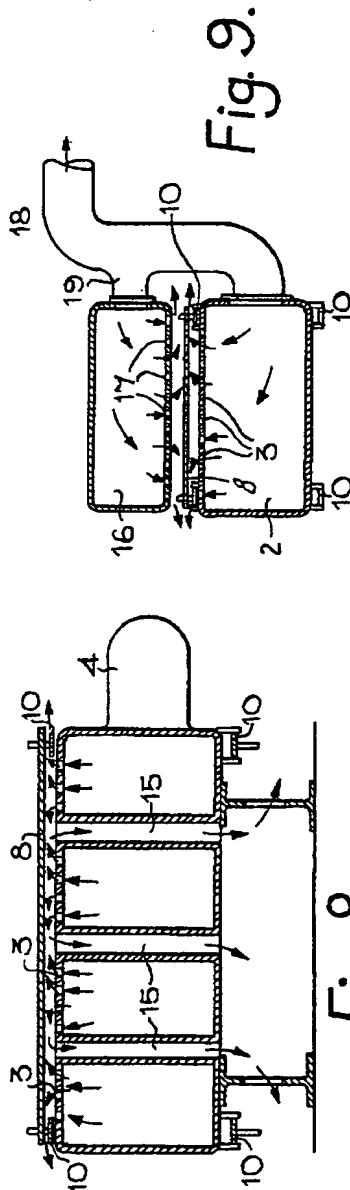
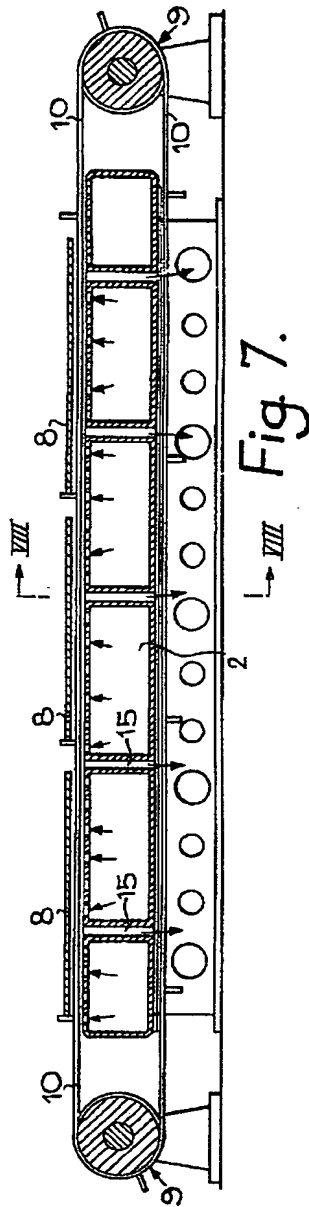


Fig. 3.





N° 1.342.552

Société dite :

4 planches. - Pl. IV

Associated Electrical Industries Limited

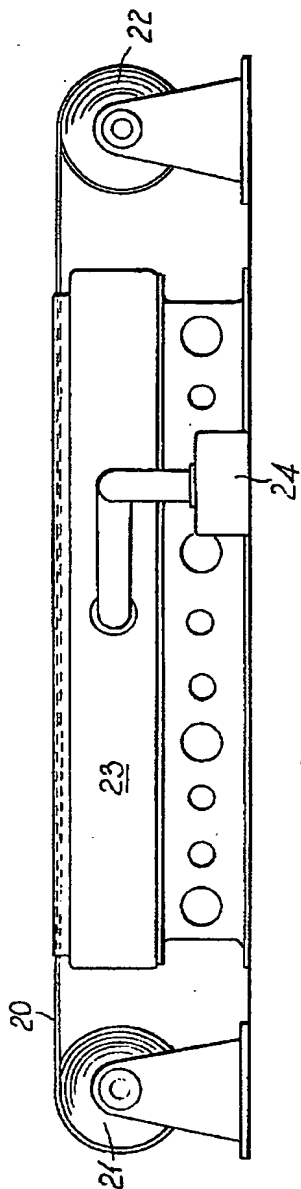


Fig. 10.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.